Münster 1936 No 80 Med DiSS

Aus der Westdeutschen Kieferklinik der Med. Akademie Düsseldorf
derzeitiger Direktor: Prof. Dr. med. Aug. Lindemann

Über die Anwendung der Extension in der Kieferorthopädie

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Würde
eines
Doktors der Zahnheilkunde
durch die Medizinische Fakultät
der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
in Gemeinschaft mit der
Medizinischen Akademie Düsseldorf

vorgelegt von

Else Fluck,
aus Düsseldorf-Gerresheim.

1936

Dissertationsdruckerei und Verlag Konrad Triltsch, Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Münster.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547203_0159

Über die Anwendung der Extension in der Kieferorthopädie.

Der Erfolg bei der Behandlungsdurchführung einer Fraktur begründet sich in einer gelungenen Reponierung und in der Erhaltung einer ungestörten Retentionslage der Fragmente während der Verheilung, ohne daß die Funktion der benachbarten Muskeln und Gelenke eine Schädigung erfährt. Dieser Aufgabe gerecht zu werden, sind die verschiedensten Behandlungsmethoden angegeben und erprobt worden, die im einzelnen gewisse Vorteile, aber auch gewisse unverkennbare Mängel aufweisen. Ein viel geübtes Verfahren, das zwar in seiner Wirkung als unsicher gelten, aber bei günstiger Lage der Bruchstücke — fehlender Dislokation — und mangels geeigneter Verbandmaterialien immerhin seinen Zweck erfüllen kann, besteht in einer geeigneten Lagerung der Glieder durch Sandsäcke, doppeltschiefe Ebenen usw., um neben der Ruhigstellung eine Erschlaffung des pathologischen Muskelspieles zu bewirken. Eine ähnliche Wirkung sucht man durch vollständigere Verbände, die sog. Kontentivverbände zu erzielen. Es handelt sich hierbei um starre Fixationsverbände, bei denen das verletzte Glied durch Anlegen fester Stäbe, Hülsen aus Draht, Holz, Karton usw. oder mittels erhärtender Materialien z. B. Gips, Kleister und Wasserglas geschient werden. Für ihre Anwendung spricht ihre leichte Anlegungsmöglichkeit, die nicht allzuviel Geschick erfordert. Der Kontentivverband wirkt zwar in den meisten Fällen auch durch eine genügende Ruhigstellung der Fragmente, häufig bleibt jedoch der Erfolg versagt. Dem Vorteil, den die Wasserglas-, Kleister- und Gipsverbände speziell bei Fieberkranken, nervösen Patienten oder auf Transporten bieten, stehen Nachteile gegenüber, die eben ein starrer Verband hat. Er zwingt das kranke Glied zu absoluter Ruhe, und damit auch die Muskulatur und die benachbarten Gelenke, es kommt zu Muskelatrophie und Ankylose. Weiter muß man bei den zirkulären Verbänden mit der Möglichkeit rechnen, daß durch den dauernden Druck des Verbandes ein Dekubitus, Druckathrophie- Anämie und daran anschließend Gangrän hervorgerufen wird. Gipsverbände in Verbindung mit Schienen usw. zeigen nicht selten dieselben Nachteile wie einfache Schienenverbände.

Den starren zirkulären Verband wandte man auch in Form von Gehverbänden, speziell bei Unterschenkelbrüchen, an; gleichfalls findet der Gehverband Anwendung bei Oberschenkelbrüchen. Gehverbände in Verbindung mit primitivster Extension wurden von Hausner und von Bruns kombiniert in Form der Gipsheftpflasterzugverbände. Aber auch diesen Verbänden, die gewiß von fortschrittlicher Bedeutung gegenüber den einfachen Gips- und Schienenverbänden sind, haften noch zuviele Nachteile an, als daß sie den Weg in die allge-

meine Praxis nehmen konnten, zudem bleibt dieses Verfahren ausschließlich für solche Fälle vorbehalten, bei denen keine zu großen Verschiebungen der Fragmente auszugleichen sind.

Die Unsicherheit in den damals bekannten Verfahren, durch äußere Verbände usw., die Fragmente in richtiger Einstellung zueinander festzuhalten bis zur endgültigen Verheilung, ließ die blutige Reponierung zweckmäßiger und sicherer erscheinen. Die Weichteile wurden an der Stelle des Bruches durchtrennt, etwaige Knochensplitter entfernt und die angefrischten Bruchstücke durch Drähte verschnürt oder verschraubt. Diese Methode, wenn sie auch heute noch von vielen Chirurgen geübt wird, fand keinen allgemeinen Anklang. Technische Schwierigkeiten, mangelnde Gewährleistung der Asepsis, die Gewebsreizung durch die Drahtnähte, Bolzen und Schrauben, ausgedehnte Einschmelzungen und eintretende Verschiebung der Fragmente sind Vorwürfe, die allzu häufig gegen diese Methode erhoben werden mußten. Im übrigen handelt es sich immerhin um einen umfassenderen Eingriff, der für gewisse Bruchformen wie Gelenkfrakturen, Diaphysenfrakturen usw. vielleicht am Platze sein kann, aber kaum zu allgemeiner Anwendung sich eignet.

Neben diesen mehr die anatomische Heilung berücksichtigenden Methoden gibt es solche, die fast ganz auf äußere Hilfsmittel verzichten und ausschließlich durch Mobilisation und Massage — also funktionelle Behandlung — eine Wiederherstellung des frakturierten Gliedes herbeiführen wollen (Lucas Championnière).

Alle diese Verbände mögen bei einfach gelagerten Brüchen ihre Berechtigung haben, versagen aber vollkommen bei komplizierteren Brüchen, bei denen es darauf ankommt. schwerste Dislokationen auszugleichen, den Widerstand retrahierter Muskeln zu beheben und narbige Konsolidationen oder bereits gebildeten Kallus zwischen den verlagerten Fragmenten zu überwinden. Dazu bedarf es gewisser Kräfte, die durch kontinuierlichen Zug diese Widerstände überwinden und so eine gute Retention gewährleisten. Solche kontinuierlich wirkenden Kräfte lassen sich durch eine sogenannte Extension auslösen. Extendierende Wirkung wurde durch die verschiedensten Apparate erreicht, zu nennen wären hier: Schienenverbandapparate, Schwebeapparate, die schiefe Ebene, weiter der Eisenbahnschienenverbandapparat von Bruns, der Schleifapparat von Volkmann usw. usw. Diese Apparate, so vorteilhaft sie in ihrer Wirkung meist sind, bergen jedoch noch zuviele Nachteile in sich — sie üben keinen für alle Fälle genügenden Zug aus, sie zwingen das gebrochene Glied zu absoluter Ruhe, verursachen dadurch Ankylose der Gelenke und Athrophie der Muskeln und belasten es an manchen Punkten zu einseitig und zeitigen nicht selten unangenehme, die ganze Heilung in Frage stellende Dekubitalgeschwüre — sodaß das Streben nach wirksameren Verbänden ging. Bardenheuer, einer der verdienstvollsten Vorkämpfer der Extension baute dann die Heftpflasterzugmethode weiter aus.

Neben Quer- und Rotationszügen verwandte er eine starke Längsextension, durch Gewichte von 20—30 kg ausgelöst, um die Fragmente wieder in richtige Lagebeziehung zueinander zu bringen. Er arbeitete bereits mit bedeutend stärkeren Zugkräften als seine Vor-

gänger. Es schien dabei als wichtig, die Extension gleich vom ersten Tage an wirken zu lassen, bevor eine narbige Schrumpfung der Muskulatur eingetreten ist. So gute Resultate man mit dieser Methode auch erzielte, so ist doch nicht zu leugnen, daß die Technik und Kontrolle dieser Heftpflasterzugverbände zu kompliziert ist, als daß sie in der Praxis stets anwendbar wäre.

Zuppinger wandte die Extension in entspannter Muskellage an. Er erreichte diese Entspannung durch Semiflexionslage der der Fraktur benachbarten Gelenke, und konnte so mit kleineren Gewichten dieselbe Wirkung hervorrufen. Seine Apparate sind im großen und ganzen zu kompliziert und nur für Geübte geeignet, zudem schalten auch sie Verkürzungen nicht absolut aus, wirken also auch noch nicht zuverlässig genug.

In den Fällen, in denen alle diese äußeren Verbände und auch die blutige Knochennaht versagten, ging man dazu über, durch direktes Angreifen am Fragment selbst, die richtige Stellung zu erreichen und zu erhalten. In der großen Chirurgie versuchte man bereits sehr früh durch direktes Einwirken mittels eines oder mehrerer Nägel usw. auf die einzelnen Bruchstücke zu besseren Ergebnissen zu gelangen. Man benutzte dazu die verschiedensten Hilfsmittel und Apparate. Erwähnt seien nur der Malgaigne'sche Stachel und die Malgaigne'sche Klammer. Bei diesen Apparaten wurden die Bruchstücke durch Stacheln bzw. Haken, die am Knochen angriffen — also schon eine Art Nagelextension — unter Umgehung der Weichteile in normale Lage gebracht und gehalten.

Einen weiteren Fortschritt auf diesem Wege bedeutet die Extensionszange Heinekes, die den kontinuierlich wirkenden Zug auf das Fragment durch direkte Einwirkung auf dasselbe überträgt. Diese Zange besteht aus zwei Branchen, die an ihrem unteren Ende zwei kräftige Haken tragen. Diese Haken werden durch die Haut in den Knochen eingesetzt und durch eine Flügelschraube fixiert; durch manuellen Zug an dieser Zange bringt man das Fragment in die gewünschte Stellung und fixiert diese äußerlich durch einen Gipsverband. Nach Erhärtung desselben wird die Zange entfernt, die Hautwunden werden mit Jodoformgaze bedeckt und darüber eine feste Gipskompresse gelegt. Das Prinzip der Nagelextension, das alleinige Angreifen des kontinuierlichen Zuges vermittels Nägeln oder Haken am Knochen selbst ist bei keiner der vorbesprochenen Klammern oder Stacheln in so deutlicher Form ausgearbeitet wie bei der Heineke'schen Extensionszange. Trotzdem stellt auch sie noch nicht das erreichbarste Ziel der Extensionsbehandlung dar. Erwähnenswert ist noch der Nagelgipszugverband Codivillas. Im Gegensatz zu Bardenheuer, v. Bruns, Zuppinger usw. behauptete er, daß der einmalige forcierte Zug dem kontinuierlich wirkenden bei weitem vorzuziehen sei. Bei Deformitäten, Verkürzungen, Schrumpfungen usw., bei alten Femurfrakturen ging er folgendermaßen vor: Er legte zunächst nur um den Fuß und Unterschenkel einen festen Verband (Gips) — über guter Polsterung — darauf legte er die Patienten nach blutiger Refraktur auf den Schede—Eschbaum'schen Extensionsapparat und hing an den Gipsverband einen Zug von 25—70 kg und vervollständigte nun

unter diesem dauernden Zuge den Verband soweit, daß er Oberschenkel und Becken umfaßte. Nach Ablauf einiger Tage durchsägte er den Gipsverband an der Stelle der Fraktur, der Patient wurde wieder auf den Extensionsapparat gebracht und durch forcierten Zug am peripheren Verband, die beiden Verbände — und damit auch die Fragmente — voneinandergebracht und so verlängert. Die Lücke zwischen den beiden Verbänden wurde noch unter der Extension mit neuen Gipsbinden ausgefüllt und somit die Stellung der beiden Fragmente fixiert. Codivilla überwand mit dieser Methode selbst schwerste Verkürzungen. Jedoch haften auch dieser Methode noch zu viele Mängel an, sodaß das Streben nach einer Extensionsmethode ging, die sich sowohl der Längsdislokation als auch der Retraktion der Muskulatur wirksam genug gegenüber behauptete, und die gleichzeitig die Nachteile einer starren Fixation des frakturierten Gliedes mit deren Folgen ausschaltete, und die ferner auch den Anforderungen moderner Asepsis gerecht wurde. Es ist das Verdienst Steinmanns, diese Methode gefunden und ausgearbeitet zu haben. Er wandte zunächst die „Extension am perforierenden Nagel" an. Er trieb schlanke, zylindrische Nägel direkt durch die Haut und Weichteile hindurch in das periphere Knochenfragment der gebrochenen Extremität und benutzte sie als ausschließlichen Angriffspunkt für die Extension. Bei diesem durchgehenden Nagel bestand immerhin die Möglichkeit, daß beim Herausziehen des Nagels, die nicht genügend zu desinfizierende Spitze eine Infektion des vor dem Nagel gebildeten Knochenkanales verursachte. Um dies zu vermeiden, ging Steinmann zur Anwendung eines beidseitigen Nagels über. Er nannte diese Methode: Nagelextension, d. i. die Form von Extension, die vermittels Nägeln oder Stiften, die in oder durch den Knochen getrieben wurden, einen kontinuierlichen, direkten Zug auf das periphere Fragment ausübten, und so am Knochen selbst Kräfte zur Wirkung brachten, die auch schwersten Dislokationen, narbigen Schrumpfungen und Verkürzungen gegenüber sich als wirksam genug behaupteten. Später verwandte er jedoch wieder einen durchgehenden Nagel, da dies Verfahren sicherer und exakter ist.

Hauptteil:

a) Dieselben Schwierigkeiten in der Art und der Wahl der Behandlungsmethode, wie sie in der Extremitätenchirurgie zu beobachten waren, treten auch in der Kieferorthopädie auf. Mit dem Weltkriege, der eine außergewöhnlich hohe Zahl von schwersten Schußverletzungen und Zertrümmerungen gerade im Kiefergebiete zeitigte, hat die Bedeutung ausreichender Kieferbruchbehandlung weiteste Kreise interessiert und zu wesentlich anderen und neuen Behandlungsmethoden geführt.

Der anatomisch-klinische Charakter der einzelnen Kieferbruchverletzungen ist ein sehr verschiedener. Das ergibt für die Prognose und die Art der durchzuführenden Behandlung ein wechselvolles Bild. Im wesentlichen hat man sich die Erfahrungen der eingangs erwähnten Extremitätenchirurgie zunutze gemacht und für die Kieferbruchbehandlung modifiziert. Es ist wieder ein zweifaches Behandlungsziel zu erreichen: die Wiederherstellung normaler anatomischer Verhältnisse und die Wiederherstellung normaler Funktion. Die Behandlung besteht darin, die Fragmente so zu reponieren, und dauernd zu fixieren, daß beide Bedingungen: normale Anatomie und normale Funktion erfüllt werden. Nebenher muß natürlich eine entsprechende Wund- und Weichteilbehandlung durchgeführt werden. Dieses Ziel bedingt für den jeweiligen Fall spezialisierte Schienen und Verbände, die der Art und Schwere der Dislokation und der diese Verlagerung unterhaltenden Kräfte: in frischen Fällen Muskelzug und die den Bruch verursachende Gewalt: Stoß, Schlag, Sturz, Fall, Schuß, also jede Art Trauma, und pathologisch bedingt durch Geschwulste, eitrige Entzündungen, Alters- und Inaktivitätsathrophie, in veralteten Fällen narbige Schrumpfung und Kontraktion der Muskeln evtl. bereits gebildeter Kallus — wirksamen Widerstand gegenübersetzen.

b) Die klinische Bedeutung der Brüche des Oberkiefers ist eine andere wie die des Unterkiefers.

1. Nicht immer kommt es zu einer sofortigen knöchernen Vereinigung von Bruchstücken des Unterkiefers, einmal gelingt es nicht, durch einfache intraorale Verbände die Fragmente in die richtige Lage zu bringen und darin zu erhalten, dann kommt es, speziell bei Schußverletzungen, zu mehr oder weniger ausgedehnten Substanzverlusten, die eine genügende Reposition und Retention hintanhalten. Die sich hauptsächlich am Unterkiefer ergebenden Schwierigkeiten für die Therapie bei der Frakturbehandlung resultieren zumeist aus einer mehr oder weniger starken Verschiebung der Bruchstücke. Diese Dislokation ist bestimmt durch die Art und die Stärke der Gewaltein-

wirkung, durch den Verlauf der Bruchebenen und ganz besonders — dies kommt allerdings nur für den Unterkiefer, nicht aber für den Oberkiefer in Betracht — durch die Zugrichtung der am Kiefer inserierenden Muskeln. Gerade diesen Verlagerungen gegenüber hat eine andere intensivere Behandlungsart einzusetzen, will man den Widerstand der retrahierten Muskulatur überwinden. Einfache frischere Verschiebungen lassen sich leicht mit Hilfe von Gummizügen oder durch manuelle Reposition ausgleichen, interessieren also an dieser Stelle nicht, sondern vielmehr die Fälle von Verlagerungen, in denen es zwar zu einer knöchernen Verheilung der Brüche gekommen ist, diese aber infolge Verschiebung der Fragmente in verkehrter, also ungenügender Stellung erfolgte.

Der Dislokationsmechanismus der Unterkieferbrüche erklärt sich aus der Zugrichtung der an diesem Knochen inserierenden Muskeln, die man in zwei große Gruppen einteilt: 1. die Kaumuskulatur, ausgenommen der musc. pterygoideus ext. — sie bewirkt das Schließen des Mundes —, 2. die Zungen- und Zungenbeinmuskulatur das Öffnen des Mundes. Diese Muskeln stehen infolge ihrer entgegengesetzten Wirkung in einem gewissen Gleichgewicht zueinander, das durch die Fraktur gestört und aufgehoben wird. Die Bruchstücke werden durch die Kraft der in ihnen inserierenden Muskeln nach der Richtung ihrer Zugwirkung verlagert, sofern nicht die Verlaufsrichtung ihrer Zugwirkung das verhindert, der Masseter, der Temporalis und der Pterygoideus int. nähern gemeinsam den Unterkiefer dem Oberkiefer, die Pterygoidei ext. bewirken durch ihre Kontraktion eine Vorwärts- und Abwärtsbewegung des Unterkiefergelenkköpfchens. Bei einseitiger Kontraktion des Pterygoideus ext. kommt eine Seitwärtsbewegung des Kiefers zur ruhenden Seite hin zustande. Die Oeffnung des Mundes geschieht durch die Mm. pterygoidei ext., dann durch die Schwere des Kiefers und durch die Zugwirkung der oberen Zungenbeinmuskulatur — M. digastricus, m. mylohyoideus und m. geniohyoideus — bei fixiertem Zungenbein ziehen sie dasselbe nach oben und vorn. So sehen wir im einzelnen Falle eine verschiedene Verlagerung eintreten, die sich aus dem Zusammenspiel der Gewalteinbringung, der Zugrichtung der Muskulatur und nicht zuletzt der Verlaufsrichtung der Bruchlinie ergibt. Es entstehen wechselnde Frakturbilder, die sich von den typischen nur durch Substanzverlust und durch größere Verlagerung unterscheiden.

Kommt es zur Fraktur in der Mittellinie des Unterkiefers, so tritt im allgemeinen keine Verlagerung ein oder nur eine minimalste am Unterkieferrand, die jedoch für die Behandlung keine Bedeutung hat, da die an den beiden Kieferhälften ansetzenden Muskeln sich gegenseitig das Gleichgewicht halten.

Bei seitlichem Bruch (Höhepunkt am Eckzahn!) und sagittaler oder schräg von oben vorne nach hinten unten verlaufender Bruchlinie sinkt das größere Bruchstück durch den Zug der beiden digastrici, des mylohyoideus und geniohyoideus nach unten und ist meist stark dislociert. Der Masseter bedingt eine leichte Drehung nach innen — im Alveolarteil — das kleinere Bruchstück durch die Kieferschließer nach oben, hauptsächlich durch den pterygoideus ext. Liegt der Bruch

im Ansatzbereiche des Masseter, so findet nur eine geringfügige Dislokation statt, die vollkommen ausbleibt, wenn der Bruch am Kieferwinkel eintritt. An dieser Stelle legt sich der Masseter „verbandartig" um die beiden Bruchstücke und hält sie so im Gleichgewicht. Brüche im aufsteigenden Aste bedingen wieder eine stärkere Dislokation, dabei zieht der pterygoideus ext. das große Fragment nach rückwärts und abwärts und der m. temporalis das kleinere Bruchstück nach aufwärts und zungenwärts. Ein Bruch des Proc. coronoideus macht keine Dislokation des Kiefers, das Bruchstück wird durch den Temporalis hochgezogen und verursacht so häufig einen Schläfenabszess. Dagegen entsteht beim Bruch des Collum eine Verschiebung und zwar zieht der Temporalis das größere Bruchstück nach hinten und oben im Verein mit dem Masseter und pterygoideus int. Die Mundbodenmuskulatur zieht den Unterkiefer im Kinnteil nach unten, er dreht sich dabei um die Molaren als Hypomochlion, die Zahnreihen klaffen. Verletzungen des Gehörganges und Luxationen des Gelenkes komplizieren häufig die Collumbrüche. Durch die fortgeleitete Gewalt kann es zu Basisfrakturen und zur Commotio cerebri kommen.

Bei beiderseitigen Frakturen des Kieferkörpers folgt das Mittelstück dem Zuge der Oberzungenbeinmuskulatur und tritt nach unten und vorn, kann aber infolge der Gewalteinwirkung auch nach hinten und unten abweichen, dies ist sogar die häufigste Form, oder aber auch zwischen den beiden Seitenfragmenten eingeklemmt werden. Rückwärtsverlagerung des Mittelstückes ruft stets Atembeschwerden hervor durch den Druck der Zunge auf den Kehldeckel. Brüche im aufsteigenden Ast, die ziemlich symmetrisch verlaufen, rufen eine gleichmäßige Rückwärtsverlagerung hervor. Verläuft der Bruch einerseits durch den Proc. coronoideus und andererseits durch den Kieferwinkel, so tritt ebenso bei beidseitigem Bruch des Proc. coronoideus eine Verschiebung ein. Frakturiert der Kiefer einerseits am Collum und andererseits am Angulus, so wird sich der Kiefer nach der Collumseite hin verschieben.

Wie schon erwähnt, kommt es bei dieser Verschiebung nicht nur auf den Muskelzug, sondern auch auf die Verlaufsrichtung der Gewalt und der Bruchebene an, sodaß sich dem Arzte ein jeweils verschiedenes Bild bietet. Im großen und ganzen weichen die Dislokationen nicht von denen der übrigen Knochen ab.

2. Der Oberkiefer hat eine geschützte Lage und ist durch seine Fortsätze gut mit den übrigen Schädelknochen verankert. Er ist von ziemlich kompliziertem Bau. Dislokationen des Oberkiefers kommen durch die Schwere der Gewalteinwirkung, durch die eigene Schwere der Fragmente und durch die Druckwirkung der Kau-, Wangen- und Lippenmuskulatur zustande, nicht aber durch Muskelzug wie beim Unterkiefer. Der zurückgesunkene Oberkiefer ruft durch Druck auf den Kehldeckel ebenfalls Atembeschwerden hervor, die Zahnreihen klaffen, also gestörte Kaufunktion, damit Schädigung des Allgemeinzustandes. Wir beobachten Brüche, die nur den Alveolarfortsatz, nur den Oberkieferkörper oder beide betreffen. Durch die Rückwärtsverlagerung des Oberkiefers erscheint das Gesicht abgeflacht. Bei Oberkieferbrüchen beobachten wir stets eine Mitverletzung

der Augen-, Nasen oder Kieferhöhlen, Schädelbasisfrakturen, Gehirnerschütterungen, Parästhesien des 2. Astes des Trigeminus, die zu ernsten Bedenken Anlaß geben. Neben vollkommen unregelmäßigen Bruchformen, wie wir sie bei ganz grober Gewalteinwirkung oder aber auch infolge von Schußverletzungen sehen, treten drei typische Brüche immer wieder in Erscheinung, die drei Le Fort'schen Bruchformen:

Le Fort I oder Guérin-Querbruch:

Bei dieser Form ist der Alveolarteil oberhalb des harten Gaumens abgesprengt. Die von unten auftreffende Gewalt durchtrennt die Nase, die Kieferhöhlen und die Proc. pterygoidei. Dislokation braucht nicht immer vorhanden zu sein, erfolgt jedoch zumeist und zwar in der Richtung der auftreffenden Gewalt.

Le Fort II:

Trifft die Gewalt direkt das Mittelgesicht, so verläuft die Bruchlinie durch die Nasenwurzel. Dieser Typ ist häufig mit einer Basisfraktur verbunden, daran ist speziell bei Blutungen aus der Nase und dem Mund zu denken.

Le Fort III:

Dieser Typ umfaßt Oberkiefer, Nase und beide Jochbögen. Die Augäpfel sind verlagert und zwar nach unten, und „machen das Bild besonders eindrucksvoll". Verursachende Gewalt ist wieder eine von vorne das Mittelgesicht treffende und zwar brechen beide Jochbeine, meist an ihrer dünnsten Stelle, durch die seitliche Orbita und quer durch die Nasenwurzel. Dieser Bruch ist fast stets mit einer Basisfraktur verbunden, vorwiegend finden sich diese Frakturen im oberen Orbitaldach und in der Siebbeinplatte. Die schwersten Verlagerungen bei Oberkieferbrüchen kann man bei Fliegerabstürzen, Bergabstürzen und bei Bergwerksunglücken beobachten. Es sind Zertrümmerungsbrüche, der Hirnschädel ist mitverletzt. Diese Fälle enden meist letal.

c) Schußverletzungen unterscheiden sich von den übrigen Kieferbrüchen durch die Schwere des Traumas, durch weitgehendere Zertrümmerungen des Knochens und größere Substanzverluste. Im übrigen machen sie dieselben Erscheinungen wie die Friedensverletzungen. Schußbrüche sind zumeist Splitterbrüche, jedoch beobachtet man auch einfache lineäre Brüche. Oft fehlen ganze Stücke der Kiefer. Diese verschiedenen Erscheinungsformen sind charakterisiert durch die Verschiedenheit der Art und der Wirkung der Geschosse. Geschosse, die im Kiefer stecken bleiben, rufen zumeist keine schweren Verletzungen hervor. Die verheerendste Wirkung haben Granatsplitter. Es ist klar, daß diese schwersten Verletzungen besondere Behandlungsapparate erfordern. Vor allem kommen die starken Gewebsverluste im äußeren Gesicht noch hinzu, sodaß eine Zusammenarbeit von Chirurg und Zahnarzt nur zu einem befriedigenden Ergebnis führen wird.

d) Aus der Kenntnis der anatomischen Verhältnisse, also dem Dislokationsmechanismus und der einer Reposition entgegenarbeitenden Kräfte, ergibt sich die jeweils verschiedene Technik der Behandlung. Die engere Wahl derselben entscheidet der Zustand und die Art des Bruches, weiter die Verlagerung und Bezahnung der Fragmente. Ein kräftiges, durch das Trauma wenig oder garnicht in Mitleidenschaft gezogenes Gebiß bietet der anzuwendenden Kraft einen festen Halt, ein zahnloses Fragment kann meist nur auf blutigem Wege, d. h. durch direktes Einwirken des technischen Verbandes auf den Knochen reponiert und in der erforderlichen Lage gehalten werden. Entsprechend der Vielseitigkeit der Krankheitsbilder bei Brüchen, gibt es ein umfangreiches Material von Behandlungsmitteln und -wegen, sodaß es für den weniger Geübten schwierig war, „ein klares Bild über ihre Anwendung und Indikation zu gewinnen". Es ist das Verdienst Angles, Ordnung und System in die Orthodontie gebracht zu haben. Danach ging man auch in der Kieferorthopädie dazu über, von den allzu kleinlichen Behandlungsmethoden abzuweichen und mehr das große Ziel Wiederherstellung normaler Anatomie und normaler Funktion ins Auge fassend, vorzugehen. So ordnete man auch die mannigfaltigen, orthopädischen Methoden nach ihrer Art und ihrer Aufgabe in Klassen bzw. Gruppen ein, die ein gewisses System in alle diese Dinge bringen.

Man unterscheidet demnach:

1. extraorale,
2. extra-intraorale und
3. intraorale Behandlungsmethoden und -verbände

1. Zu der ersten Gruppe gehören alle äußeren Binden und Bandagen, die Kopfverbände (Fixation des Unterkiefers gegen das Scheitelbein), also: der Kopfwickelverband, das Capistrum simplex und duplex, die Kinnschleuder usw. Alle diese Verbände sind nur Notverbände, die lediglich den Zweck haben, erste Hilfe zu sein, das Blut zu stillen und den Transport des Verletzten zu ermöglichen.

2. Die extra-intraoralen Verbände greifen sowohl im Munde an den Fragmenten an, als auch werden sie außen am Schädel abgestützt und halten so die Fragmente zwangsläufig in ihrer normalen Lage. Es sind also Extensionsapparate, wie sie Wieting, Stenzel, Waßmund, Schröder, Bimstein, Hauptmeyer und vor allem Bruhn und Lindemann angegeben haben. Sie waren speziell in den letzten Kriegen von großer Bedeutung. Sie sind leicht zu modifizieren und darum für die verschiedensten Fälle verwendbar. Sie sind im Gegensatz zu den vorbesprochenen Notverbänden das definitive Versorgungsmittel. Mit ihrer Hilfe werden die Fragmente in normale Lage gebracht und gehalten, schalten so zuweilen lebensbedrohende Momente, die durch die Rückverlageerung der Fragmente, also damit Gefahr der Erstickung durch Druck auf den Kehldeckel, hervorgerufen werden, aus. Diese Art von Verbänden sind vorzüglich, sowohl in primitivster Form als Notverbände, als auch als Behandlungs- und Korrektionsverbände. Als eigent-

liche Kieferbruchverbände finden sie überall da Verwendung, wo mangelhafte Bezahnung keinen genügenden Angriffspunkt für Schienen bietet, wo schwerste Dislokationen auszugleichen sind, bei veralteten Brüchen, deren Fragmente durch narbige Kontraktion der Muskulatur retrahiert sind, und die zu überwinden, nur intraorale Kräfte nicht ausreichen. Nicht immer braucht dabei eine Abstützung am Schädel selbst vorgenommen zu werden, sondern „oft ermöglicht das Lagerungsverhältnis der Fragmente zueinander die Ausnutzung reziproker Kraftwirkung". Der von Bruhn angegebene Scherenapparat wirkt durch solche Kräfte. Bei Kieferbrüchen, die mit großen Substanzverlusten einhergehen, — wie fast alle Schußverletzungen — ist die Anwendung solcher Extensionsverbände Notwendigkeit.

3. Zu der dritten Gruppe zählt man alle intraoralen Verbände und Schienen. Nach Schröder finden sie Anwendung:
1. in Form von Ligaturen und Nähten, die an den Zähnen der gebrochenen Kiefer oder an diesen selbst angelegt werden,
2. als interdentale Ligaturen und Schienen, die die Fragmente des Unterkiefers gegen den Oberkiefer fixieren, indem sie Zahnreihe gegen Zahnreihe stützen,
3. als dentale Verbände, die an den Zähnen des frakturierten Kiefers befestigt werden und die Bruchstücke untereinander fixieren.

Einfache dentale Ligaturen von Drähten sind als Notverband anzuerkennen — sie sind in der Paradentosebehandlung sehr beliebt — aber als Dauerschienung nicht ausreichend. Knochennaht birgt die Gefahr der Fragmentverschiebung und nachfolgenden Eiterung in sich. Die interdentalen Verbände haben heute wohl nur noch historischen Wert. Sie sind meist zu massiv und fixieren m. E. nach die Bruchstücke nicht absolut sicher. Wir kennen sie als Kautschuk- und Zinnschienen, die ganz interessant modifiziert sind. Vorzügliche Erfolge hat man mit den dentalen Schienen, die an den Zähnen der Fragmente angreifen. Sie sind also nur anwendungsfähig bei vorhandenem Gebiß, können jedoch unter Zuhilfenahme von Pelotten, schiefen Ebenen und Gleitschienen auch ein zahnloses Fragment erfassen und in richtiger Stellung halten. So kombiniert, sind sie Extensionsverbände. „Von den dentalen Verbänden haben sich die aus mehreren Teilen bestehenden, durch Schrauben, Ligaturen oder Scharniere schloßartig zusammengehaltenen Schienen, wie sie ursprünglich von Kersting angegeben und von Hauptmeyer weiter durchgeführt sind, ferner die Drahtverbände in ihren vielfachen Modifikationen als besonders praktisch und brauchbar erwiesen".

Die Drahtverbände sind leicht herstellbar, fixieren die Fragmente und sind gleichzeitig Extensionsapparate, die durch kontinuierlichen Zug verlagerte Fragmente in die richtige Stellung bringen und halten. Der Mund ist bei diesen Verbänden gut zu reinigen und sehr übersichtlich. Wie bereits erwähnt, gibt es zahlreiche Modifikationen von diesen Apparaten. —

e) Die heutigen Behandlungsprinzipien in der Medizin bauen sich nach physiologisch-biologischen Grundsätzen auf. So zieht man auch bei der Behandlung von Kieferfrakturen eine langsam, aber stetig wir-

kende Kraft einer schroff und plötzlich wirkenden vor. Die Kraft, die zur Behebung der Dislokation bei Kieferbrüchen am meisten angewandt wird, ist die Extension, also ein kontinuierlich wirkender Zug. Die Erkenntnis, daß der Organismus eine Schädigung umso schneller überwindet, je eher und vollkommener seine Funktion wiederhergestellt wird, führte speziell in der Behandlung der schweren Kieferfrakturen bei Kriegsverletzungen zu wesentlich anderen und neuen Behandlungswegen als bei den meisten Friedensverletzungen. So sehen wir die verschiedensten Extensionsverbände.

Als eigentliche Extensionsverbände kommen die extra-intraoralen Verbände in Betracht, das sind solche Verbände, bei denen die beweglichen Fragmente an einem fixen Punkte des Schädels befestigt werden. Möser, Gräfe, Kühns und andere haben solche Apparate in den verschiedensten Modifikationen angegeben. Diese Apparate haben insofern Bedeutung, als sie das Behandlungsprinzip der Extension richtig erkannten und so den Weg zur modernen Kieferbruchbehandlung wiesen. „Eine besondere Bedeutung gewinnt das extra-intraorale Prinzip dadurch, daß es zum Zwecke der Retention zahnloser Bruchstücke mit der Nagelextension in Verbindung gebracht werden kann."

Bei frischen Fällen stellen sich der Reposition keine oder nur unwesentlichere Widerstände entgegen wie bei veralteten Fällen, bei denen die Fragmente bereits an verkehrter Stelle konsolidiert sind oder die Muskulatur durch Schrumpfung verkürzt ist. Diese erfordern bedeutend stärkere und dauerndere Kräfte zu ihrer Reposition und Retention. Solche Kräfte werden ausgelöst durch die extendierende Wirkung intermaxillärer Gummizüge, durch Dehnungsschrauben und durch die Hebelwirkung von Hebelarmen, die an den Bruchstücken selbst befestigt sind, aus dem Munde herausragen und die untereinander durch Gummizüge verbunden sind, weiter durch die Anwendung von schiefen Ebenen und Pelotten.

1. Intermaxilläre Gummizüge können nur da angewandt werden, wo keine zu großen Kräfte zu Reponierung der Fragmente notwendig sind. Die Möglichkeit ihnen, je nachdem sie zwischen dem Ober- und Unterkiefer ausgespannt sind, eine verschiedene Zugrichtung und -wirkung zu geben, ist von großem Vorteil in der Frakturbehandlung. Mit ihrer Hilfe lassen sich nicht nur Rückwärtsverlagerungen, sondern auch Niveauunterschiede zwischen den einzelnen Fragmenten ausgleichen, also die Bruchstücke von vorn nach hinten, von hinten nach vorn oder aber von unten nach oben bzw. umgekehrt ziehen. Die Gummizüge werden an Häkchen, die an einem Drahtverband des Ober- bzw. Unterkiefers angelötet sind, angebracht und wirken je nach ihrer Verlaufs- oder Zugrichtung. Bei einseitigen Frakturen, bei denen das größere Bruchstück nach unten und das kleinere nach oben verlagert ist, finden die Gummizüge ebenfalls Anwendung und eignen sich vorzüglich zum Ausgleich dieser Stellungsunterschiede.

2. In Fällen, in denen die Kraft intermaxillärer Gummizüge sich als nicht ausreichend bzw. wirksam genug erweist, Verlagerungen von Bruchstücken auszugleichen, speziell bei Defekten in der Kinngegend,

wendet man mit Vorteil die Dehnungsschraube an, die zwischen aufzementierten Kappen des linken und rechten Bruchstückes sich befindet und durch tägliches stärkeres Anspannen, die Bruchstücke in die rechte Lage bringt.

3. Wo auch diese Dehnungsschraube versagt, die Widerstände also schon recht erheblich sind, gelangt die Hebelwirkung zur Anwendung. Von den überkappten Zähnen aus ragen Hebelarme aus dem Munde heraus, sich hier überkreuzend und seitlich endend, je nachdem, in welcher Richtung die extendierende Kraft wirken soll. Die seitlichen Enden werden zu Ösen umgebogen, durch die zwischen den beiden Hebelarmen Gummizüge ausgespannt werden. Man bedient sich hier also reziproker Kräfte, um die Bruchstücke in die richtige Stellung zu bringen, bzw. Höhenunterschiede zu korrigieren. Dieser von Bruhn angegebene Scherenapparat ist bei alten Kieferfrakturen von vorzüglichem Nutzen, da durch die langen Hebelarme recht beträchtliche Kräfte ausgelöst werden. Die Schellhorn'sche Hebelzugmaschine ist ähnlich, aber bedeutend weniger wirksam.

4. Auch die schiefe Ebene kann gelegentlich extendierende Wirkung ausüben, dadurch, daß sie zwangsläufig die Bruchstücke in der erforderlichen Lage hält.

5. Die Pelotten wirken in ähnlicher Weise.

f) In Fällen, in denen sich auch diese Apparate als zu schwach erwiesen, fanden die direkten, vorerwähnten extra-intraoralen Verbände Verwendung.

Um Sinn und Wirkung dieser Extensionsverbände klarzulegen, werde ich nun die Beschreibung einiger Verbände folgen lassen:

1. Als Notverband leistet — besonders im Felde — ein von Hauptmeyer beschriebener primitiver Apparat, der überall leicht herzustellen ist, vorzügliche Dienste. Ein 1 m langes Stück Draht, aus Zäunen herausschneidbar, biegt man in der Mitte zu einer Schleife, die Seitenteile knickt man im Winkel ab und biegt die Enden nach der Kopfform, näht sie an einer einfachen Feldmütze fest und setzt sie dem Patienten auf. Von der Schleife des Drahtgestelles aus zieht man einen Faden zu den Zähnen hin, läßt diese umgreifen und zieht so das nach rückwärts verlagerte Fragment vor, den Patienten von dem unangenehmen Zustand der Erstickungsgefahr befreiend. Dieser Apparat kann sogar mehrere Tage liegen bleiben. Dieselbe Wirkung erzielt man mit einem Faden, den man um die Zähne des Fragmentes schlingt, und an dem der Patient das Bruchstück nach vorne zieht. Letzteres ist nur anwendbar, wenn der Patient bei Bewußtsein und nicht zu schwach ist.

2. Meder konstruierte einen Extensionsverband, bei dem ein Bogen auf den Kauflächen der Zähne liegt. Die Zähne sind überkappt. Von diesem Bogen aus wird nun das abgesunkene Fragment hochgezogen. Waßmund vereinfachte diesen Apparat, sodaß seine Herstellung auch außerhalb eines Laboratoriums möglich ist.

Der Schröder-Extensionsverband besteht aus einem stark federnden Drahtbogen, der an einem festen Molaren des abgesunkenen Fragmentes befestigt ist und verläuft in Höhe der Zahnreihe desselben. Er

wird nun durch Draht-, Seiden- oder Gummizüge, die über die Kauflächen der Zähne laufen, an die Zähne des gesunden Fragmentes herangeholt, damit das abgesunkene Bruchstück hebend und in normale Stellung bringend. Besteht eine beidseitige Adduktion der Fragmente, so kann diese ebenfalls mit Hilfe eines stark federnden Drahtes, der in Röhrchenbändern fixiert ist, oder mit einem einfachen orthodontischen Angle-Bogen behoben werden. Der oben beschriebene Bruhn'sche Scherenapparat dient demselben Zweck.

Bei einseitigen, ausgedehnten Defektfrakturen: bei Schuß, ostitis, osteomyelitis usw., bei welchen das eine Fragment zahnlos ist, wendet man die Nagelextension an; und zwar haben Römer-Lickteig einen sehr sinnreichen Apparat konstruiert. Am zahnlosen Fragment greift ein Extensionsnagel an, der durch einen extraoralen Bogen aus Draht mit dem bezahnten Fragment in Verbindung steht. Dieser Apparat ist in Anlehnung an die später noch zu besprechende Nagelextension nach Bruhn-Lindemann entstanden. —

Um das Absinken des bezahnten Mittelstückes bei beidseitigen Defektfrakturen zu verhüten, hat Schröder einen Apparat konstruiert, der es durch ein extra-orales Gelenk in Verbindung mit dem Oberkiefer brachte. Das Gebiß als solches wird durch Kappenschienen überkappt. Von diesen Schienen aus führen „je zwei Bügel um die Oberlippe bzw. Unterlippe herum, die zum Ohre verlaufen. Lateral des Kiefergelenkes bekommen sie gelenkige Verbindung: dem unteren ist eine markstückgroße, 1 mm dicke Scheibe angelötet, die excentrisch einen Führungsstift mit Knopf trägt. Dem oberen Bügel ist eine gleiche Scheibe mit einem Schlitz angelötet, in der der Führungsstift der anderen gleiten kann. Der Schlitz steht in einem Winkel von 34—36° zur Horizontalen — verläuft also vom Tragus des Ohres bis zum Subnasalpunkt—. Die unbezahnten Fragmente sind durch Pelotten gefaßt. Bei Öffnung des Mundes folgen die unbezahnten Fragmente der Bewegung, die durch das bezahnte vorgeschrieben wird. Die Bewegung der Kieferschließer, die am unbezahnten Fragment anfassen, wird durch die Pelotten aber nicht in ausreichender Weise übertragen. Daher verläuft vom oberen zum unteren Bogen ein Gummizug, der das Mittelstück an den Oberkiefer zurückholt und gleichzeitig als Retention wirkt". Wenn dann die äußeren Wunden und die Wunden in der Mundhöhle geschlossen sind, die Gefahr einer Infektion von außen her also ausgeschaltet ist, wird der Defekt beiderseits auf osteoplastischem Wege gedeckt.

Bei schweren Dislokationen von Oberkieferbrüchen, also Rückwärts- und Seitwärtsverlagerungen wendet Bimstein folgenden Apparat an: Von einer gegossenen Metallschiene, die die Zähne des Oberkiefers umfaßt, gehen Drahtbügel aus dem Munde heraus, die mit einer nach seinen Angaben verfertigten Kopfkappe in Verbindung stehen. Das Oberkieferfragment wird so fest an die Schädelbasis herangeholt und in dieser Stellung gehalten. Hauptmeyer wendet statt der gegossenen Schiene eine Kautschukdrahtschiene an, geht aber im übrigen in der gleichen Art und Weise vor.

Bei der Wahl der Kopfkappen ist darauf zu achten, daß sie den

Patienten nicht zu sehr belästigen und daß sie abnehmbar sind. Letzteres ist bei Frauen besonders wichtig: Haarpflege! —

Waßmund läßt das Fragment bei vollständigen Oberkieferbrüchen von einem einfachen, federnden Draht umfassen, der in Röhrchenbändern fixiert ist. Parallel zu diesem ist im Frontzahngebiet ein zweiter Draht angelötet, der zur Seite hin Bügel aus dem Munde herausschickt. Diese Bügel tragen Häkchen, von denen aus Gummizüge zu einer aus einer Binde mit gewebter Kante hergestellten, sehr primitiven Kopfkappe ausgespannt sind. Die Kopfkappe ist mit Watte unterpolstert. Die Ligaturen müssen senkrecht ausgespannt sein, um eine Kippung bzw. Drehung des Fragmentes zu vermeiden. Waßmund wendet diesen Apparat bei Querbrüchen und auch bei totalen Aussprengungen des Oberkiefers an. Er ist in kurzer Zeit herstellbar und zwar am Patienten selbst. Sind an den Fragmenten nicht mehr genügend Zähne vorhanden, an denen eine Schiene angreifen kann, so benutzt er eine Kautschukplatte, von der die Arme ausgehen. Diese Gaumenplatten sind auch dann angezeigt, wenn größere Defekte des Gaumendaches zu schließen sind. Schröder beschreibt einen von Schellhorn nach Angle modifizierten, extra-intraoralen Verband, bei dem von einem Zughaken aus die Fixation zum Schädel sichergestellt ist. Während Angle einen runden gebogenen Balken verwandte, bedient sich Schellhorn eines vierkantigen, geraden Balkens. Die Frontzähne des größeren Fragmentes sind überkappt. An dieser Kappe ist eine Vierkantkanüle angelötet, durch die der Zugbalken beliebig weit hindurchgezogen werden kann. Mittels einer Schraube wird der Balken in der gewünschten Stellung fixiert. Am Zugbalken befinden sich verschiebliche Kanülenhäkchen, die wieder durch kräftige Gummizüge mit einer Kopfkappe in Verbindung stehen. Sind beide Fragmente gleich groß, so wird der Balken auch symmetrisch eingestellt, und die Gummizüge ziehen zu beiden Seiten mit der gleichen Kraft an den Fragmenten. Sind die Brüche asymmetrisch, so wird der Hebelarm auf der dem Bruch entgegengesetzten Seite verlängert und kräftigere Gummizüge eingesetzt. Dadurch wird die gesunde Seite mehr belastet und die kranke Seite entsprechend entlastet. Die gesunde Seite wird in der der Dislokation entgegengesetzten Richtung gedreht und die Fragmente so normal gestellt. „Die Intensität der Drehbewegung nimmt natürlich mit der Verlängerung des Hebelarmes und der einseitigen Verstärkung des Gummizuges zu." Damit die Kopfkappe sich nicht verschiebt, was infolge der ungleichen Belastung leicht eintreten kann, wird sie auf der dem stärkeren Zuge entgegengesetzten Seite durch eine unter der Achsel durchgeführte Binde fixiert. Bei diesem Apparat besteht allerdings die Gefahr, daß die Frontzähne gelockert werden, einen Ausgleich schafft in etwa die fortlaufende Kappe. Die praktische Anwendung dieses Apparates wird von Schröder in einem Falle geschildert, bei dem ein Patient infolge einer Schußverletzung im Molarengebiet der rechten Kieferhälfte einen Splitterbruch mit Substanzverlust davon trug. Das gut bezahnte größere Fragment verschob sich gegen das kleinere zahnlose und zwar zur rechten Seite hin. In dieser Stellung war bereits eine narbige Konsolidation eingetreten, sodaß eine

direkte Reposition unmöglich war. Eine Fixation am Oberkiefer war ausgeschlossen, da derselbe bis auf einen Eckzahn zahnlos war. Durch stärkere Belastung der gesunden Seite wurden diese der Reposition und Retention entgegenwirkenden Kräfte ausgeschaltet und eine normale Stellung der Fragmente herbeigeführt.

Zur Reposition des verlagerten Oberkiefers sind weitere Verbände von Bimstein, Stenzel und Waßmund angegeben worden, weiter ist ein Fall von Gewichtsextension mittels einer dreizinkigen Extensionsklammer zu erwähnen.

Der von Bimstein beschriebene Apparat ist sehr gut durchkonstruiert, jedoch ist seine Herstellung zu langwierig und zu kompliziert, sodaß nach seiner Fertigstellung die günstigste Zeit zur Reposition verstrichen ist. Er ließ sich eine Kopfkappe herstellen, die über den Scheitel verlaufend bis in die Mundgegend reicht. Der Metallbügel ist gut unterpolstert und trägt an seinem rückwärtigen Ende eine das os occipitale abstützende, ebenfalls gut unterpolsterte Platte, von der aus verstellbare Gurte zur Stirn gehen. Die Zahnreihe ist von einer gegossenen Metallschiene überkappt. Von dieser Schiene führen zwei horizontal gerichtete Drähte aus dem Munde heraus, die hier mit einem Querbalken in Verbindung treten. Die Enden dieser Drähte tragen ein Schraubengewinde, das durch Schlitze des Querbalkens geht. Eine auf dieses Schraubengewinde gesetzte Mutter ermöglicht ein regelmäßiges, stärkeres Anziehen der Metallschiene und damit wird der Oberkiefer nach vorne gebracht. Der Stenzelverband ist ebenso kompliziert, hat im übrigen Bimstein als Vorbild zu seinem Apparat gedient.

Patienten mit diesen schwersten Verletzungen, die durch Schädelbasisfrakturen und Gehirnerschütterung noch mehr kompliziert sind, bedürfen einer sofortigen, vorläufigen Behandlung. Es empfiehlt sich in allen diesen Fällen der vorbesprochene einfache Hauptmeyer'sche Extensionsnotverband, der in kürzester Frist überall herstellbar ist, und speziell im Felde gute Dienste leistet. Waßmund gibt ebenfalls einen einfacheren Verband an. Durch Autounfall war der Oberkiefer eines Patienten nach hinten und links verlagert. Er führte um das Schädeldach ein einfaches Drahtgestell, das der Kopfform des Patienten gut angepaßt ist, und einer watteunterlegten Binde aufgeheftet ist. Von diesem Gestell führen drei kräftige Streben nach unten, beiderseits eine am Mundwinkel entlang und die dritte stärkste nach rechts. Die Zähne sind von einer einfachen Drahtschiene umfaßt, der ein zweiter Draht im Frontzahngebiet angelötet ist. Dieser Draht ragt aus dem Munde heraus, ist rechts verdoppelt, da an ihm ein starker Zug ansetzen soll, um das Fragment richtig zu drehen. Diese Bügel sind durch Gummizüge mit den Kopfstreben verbunden. Die Ligaturen ziehen den Oberkiefer soweit als nötig nach vorn und seitlich. Wird der Zug nach der rechten Seite weiter verstärkt, so kann man auch eine vertikale Drehung damit erreichen. Um ein Rutschen des Verbandes zu vermeiden, wird eine einfache Mullbinde, die am Kopfgestell festgenäht ist, vom Nacken aus unter den Achseln hergeführt und dient so als Gegenextension.

Dieser Apparat genügt vollkommen zur Behebung nicht zu schwe-

rer Dislokationen und zur Überwindung der narbigen Muskelkontraktion. Sind jedoch schwerste Verlagerungen und bereits narbige Konsolidationen zu überwinden, so helfen auch diese Verbände nichts, und es bleibt nichts anderes übrig, als auf chirurgischem Wege einen Angriffspunkt zu schaffen, der von hier aus extendierenden Kräften eine Reposition und Retention der Fragmente ermöglicht.

Brill schuf sich diesen Punkt dadurch, daß er jederseits des Canalis incisivus einen Kanal bohrte, durch diesen einen 1 mm starken Silber- oder Aluminiumbronzedraht führte, eine Schlinge bildete und an dieser zog. „Dieser Weg erscheint als etwas kühn, da die Bohrlöcher nicht steril zu halten sind, und es immer möglich ist, daß eine Ostitis sich anschließt." Brill wandte diese Methode zur chirurgischen Befestigung von Prothesen erfolgreich an.

3. Waßmund ließ sich nach dem Prinzip der in der Extremitätenchirurgie viel gebrauchten Schmerzklammer eine dreizinkige Extensionsklammer herstellen. Zwei Haken greifen von palatinal und einer von labial in den Alveolarfortsatz ein, und so beißt sich die Zange durch den Druck der Feder und den Zug des Gewichtes in den Knochen ein. Vor der Anbringung wird die Schleimhaut und das Periost durchtrennt, die Klammer eingesetzt und festgedrückt. Erst allmählich beißt sich die Klammer in den Knochen ein und zwar nur ein bis zwei Millimeter tief, setzt also im Knochengewebe keinen allzu großen Insult.

Waßmund verwandte sie in einem Falle, bei dem durch einen Autounfall eine Patientin einen Bruch der Clavicula und einen vollständigen Oberkieferbruch vom Typ Le Fort III neben Hautabschürfungen, Blutergüssen und Quetschwunden erlitt. Zunächst wurden die Wunden und der Bruch der Clavicula versorgt. Der zahnlose Oberkiefer war vollkommen nach rückwärts verlagert, das Mittelgesicht trotz starker Schwellung abgeflacht. Der Zustand der Patientin erlaubte keine brüske Reponierung, eine manuelle Reposition versprach auch keinen Erfolg. So wandte Waßmund dann die oben beschriebene Extensionsklammer an. Von dieser führte eine Schnur über eine am Fußende des Bettes befestigte Rolle, die an ihrem Ende durch ein Gewicht von 2 kg beschwert war. Um einer Bewegung des Kopfes vorzubeugen, wurde er durch eine Gegenextension fixiert. Eine Stirn und Kinn umgreifende, gut gepolsterte Binde wird an den Ohren vernäht, und schickt von hier aus beidseitig eine Schnur durch die Kissen und Matratzen hindurch, an deren Ende unter dem Bett je ein 1 kg schweres Gewicht hängt. Durch diesen gleichmäßigen Zug der Gewichte war die Dislokation bereits nach 24 Stunden behoben. Danach wurde nur noch das halbe Gewicht benutzt. Nach weiteren fünf Tagen konnte die Extension bereits entfernt werden, da das Bruchstück bereits genügend retiniert war. Inzwischen waren einer vorliegenden Prothese zwei extraorale Drahtbügel angeheftet worden, mit deren Hilfe man nun den Oberkiefer gegen das Schädeldach durch Gummizüge fixierte. — Dieser Fall ist der erste Fall von Gewichtsextension bei Kieferbrüchen, der in der Literatur veröffentlicht wurde. — Die Gewichtsextension, in der Extremitätenchirurgie sehr beliebt, wurde

von Hausmann bei Kieferfrakturen angewandt und empfohlen. Er benutzte sie allerdings auch bei Unterkieferfrakturen, bei denen das Gebiß noch vorhanden war. Hierfür gibt es aber weitaus praktischere und günstigere Methoden. Bei Oberkieferfrakturen empfiehlt Waßmund sie dagegen in folgenden Fällen:

1. bei zahnlosem, stark dislociertem Oberkiefer in Verbindung mit einer Extensionsklammer;
2. bei verletztem Schädeldach, das einen Drahtverband zur Behebung der Dislokation nicht tragen kann;
3. bei veraltetem Bruch, bei dem größere Kräfte zur Behebung der Dislokation nötig sind, die sich vom Kopfverband aus nicht erzielen lassen.

g) Es gibt nun Brüche der Kiefer, bei denen alle bisher erwähnten kieferorthopädischen Apparate versagen, und es nicht gelingt, die Fragmente zu fixieren und in dieser Stellung festzuhalten. Es sind das alle die Fälle, bei denen unbezahnte Fragmente zu reponieren, stärkste Dislokationen zu überwinden, besonders aber Substanzverluste osteoplastisch zu decken sind oder Mikrogenien auszugleichen sind. Gewiß gelingt es oft, durch Pelotten auch unbezahnte Fragmente zu erfassen; aber Druckgeschwüre durch Pelotten und daran anschließend schwere Eiterungen sind ein zu häufiges Bild, als daß man sie in ohnehin schon komplizierten Fällen anwenden könnte. Auch reicht der Druck einer Pelotte bei veralteten, stark dislozierten Fragmenten nicht aus, dieselben in normale Stellung zu bringen und den Muskel- und Narbenzug zu überwinden und so eine gute Retention zu gewährleisten. Es mußte also auf chirurgischem Wege versucht werden, die Reposition und Retention der Fragmente zu ermöglichen. Es ist das Verdienst Lindemannns, diese Methode in Anlehnung an die Codivilla-Steinmann'sche Nagelextension aus der Extremitätenchirurgie in die Kieferorthopädie übernommen und ausgebaut zu haben.

Bei dieser Methode wird mit Hilfe eines Nagels, den man in das Fragment treibt, das Fragment vorgeholt und in der erforderlichen Stellung gehalten durch einen an diesem Nagel angreifenden Verband, der das Fragment vorholt. Liegt nun ein solch komplizierter Fall vor, so verfährt man folgendermaßen: Die zahntragenden Bruchstücke werden zunächst mittels Drahtverbänden zum Oberkiefer richtig orientiert. Am unteren Kieferrande des zahnlosen Fragmentes durchtrennt man nun die Weichteile und hebt sie mitsamt dem Periost ab. Man durchbohrt nun den Knochen an zwei Stellen in genügender Entfernung von den Enden des Stumpfes und führt durch diese beiden Öffnungen zwei Drahtnägel, die durch eine Metallplatte untereinander in Verbindung stehen. Die Drähte werden nach außen geführt, durch die Weichteile hindurch. Die Metallplatte wird der Rückseite des Knochens angedrückt, die Weichteile zurückgeschlagen und vernäht.

Es ist darauf zu achten, daß die Weichteile zur Mundhöhle hin nicht eröffnet werden, um der Gefahr der Infektion vorzubeugen. Der Nagel kann 5—6 Monate liegen bleiben, muß aber dann entfernt werden, da er als Fremdkörper wirkt, und so, begünstigt durch Bakterieninvasion an den Nägeln entlang, zu Eiterung und Sequestrierung

und damit Gefährdung des Transplantates führt. Der Druck der Extensionsplatte bedingt ebenfalls Nekrose bei zu langem Liegen. Dadurch, daß man diese Platte ziemlich groß wählt, verteilt sich der Druck auf eine verhältnismäßig große Fläche. Erst wenn vollkommen aseptische Zustände herrschen, kann man mit der Osteoplastik beginnen, da man sonst damit rechnen muß, daß infolge einer Eiterung das Transplantat ausgestoßen wird, und so die ganze Mühe vergebens war. Von den Drahtschienen der Zähne aus führen aus dem Munde mit Häkchen versehene Arme heraus, die durch Gummizüge einerseits mit den Extensionsnägeln in Verbindung stehen und andererseits mit einem der gebräuchlichen Kopfkappenverbände. Das Fragment steht dadurch in normaler und absolut fester Stellung und konsolidiert schon nach kurzer Zeit mit den anderen Fragmenten bzw. mit dem Transplantat. In den „Gegenwärtigen Behandlungswegen der Kieferschußverletzungen" beschreibt Bruhn einen Fall von Nagelextension, bei vollständiger Zertrümmerung des Unterkiefermittelteiles und ausgedehnter narbiger Kontraktion und Schrumpfung der den Defekt bedeckenden Weichteile, sodaß ein typisches Vogelgesicht entstand. Es wurde eine knöcherne Verbindung der beiden Kieferstümpfe mittels der Nagelextension hergestellt und außerdem eine durchgreifende Weichteilplastik vorgenommen. Lindemann beschreibt in demselben Werk einen ähnlichen Fall, bei dem ebenfalls durch die Anwendung der Nagelextension ein 7 cm langer Knochendefekt geschlossen wurde und daran anschließend eine Weichteilplastik ausgeführt wurde. Von anderer Seite war die Schließung des Defekts bereits versucht worden, aber erfolglos.

1. Eine Modifikation bzw. Verbesserung der Nagelextension ist die Bruhn'sche Hakenextension. Bei der Anwendung dieser Methode erübrigt sich ein Durchbohren des Unterkiefers. Der spitze Haken greift durch die Weichteile hindurch direkt am Knochen an.

2. Eine weitere Vervollkommnung stellt die Bruhn-Lindemann'sche Hakenextensionszange dar. Diese greift nicht nur am Unterkieferrande an, sondern umfaßt zangenartig sowohl Kieferrand als die untere Zahnreihe im Munde, da sie mit einem diese überkappenden Kappenverband in Verbindung steht. Man kann so den Alveolarteil und auch den unteren Rand des Fragmentes beliebig bewegen und vorholen. „Haken und Mundarm sind an ihren freien Enden durch ein Scharnier verbunden. Das Ganze ist durch Schrauben so verstellbar, daß es für die Verhältnisse des jeweiligen Falles eingestellt werden kann" und steht mit einem Kopfverband, der der ganzen Apparatur den nötigen Halt am Schädel gibt, durch Metallstreben in Verbindung. Die Verwendung dieser Hakenextensionszange ist, wie bereits mehrfach betont, überall da angezeigt, wo Kieferdeformitäten auszugleichen, insbesondere die Behandlung eines schräg nach hinten und unten fliehenden mikrognathen Unterkiefers durchzuführen sind, weiter beim Wiederaufbau durch pathologische oder traumatische Vorgänge verlorengegangener Knochenpartien des Kiefers, wo man weder durch dentale Schienung, noch durch Pelotten oder sonstige orthopädische Apparate zum Ziele gelangt. Um den genauen Verlauf dieser Methode zu zeigen, beschreibe ich nun einen Fall von Haken-

extension, der zur Beseitigung einer Mikrogenie bei einem 15-jährigen Patienten in der Westdeutschen Kieferklinik zur Anwendung gelangte.

Infolge rachitischer Wachstumshemmungen in frühester Kindheit, hauptsächlich sich manifestierend in einer starken Abstumpfung des Unterkieferwinkels und Abknickung des horizontalen Astes in der für Rachitis typischen Lokalisation: am Vorderrand des Masseteransatzes und in alveolärer Protusion im Oberkiefer, mit gleichzeitigem Eckzahnhochstand und seitlicher Kompression im Prämolarengebiet (adenoide Wucherungen in der Nase), ist der Unterkiefer in seiner Entwicklung stark zurückgeblieben. Er weicht in schräg nach hinten und unten abfallender Linie ab, dem Gesicht das Aussehen eines Vogelgesichtes gebend. Hinzu kommt noch eine Distalstellung der Unterkieferzahnreihe infolge frühzeitigen Verlustes der unteren 6-Jahrmolaren und verzögerten Ausfalls der oberen Milchmolaren. (Bild I und II.) Nach Entfernung der beiden unteren ersten Prä-Molaren und Durchtrennung des horizontalen Astes an dieser Stelle muß zunächst das aus seinem Verband gelöste Kinnmittelteil so gedreht werden, daß der Unterkieferrand nach vorne kommt. Würde die drehende Kraft nur an den Zähnen angreifen, so entstände eine entgegengesetzt wirkende Drehung, die das Kinn noch stärker abweichen ließe. Greift nun eine Kraft sowohl an den Zähnen als auch am Knochen des Mittelteiles selbst an, wie es bei der Hakenextension der Fall ist, so kann man das Bruchstück in jede nur gewünschte Lage ziehen und darin so fixieren, wie es später nach der Knochenüberpflanzung stehen soll, ohne daß der Knochen selbst durch die ihn bedeckenden Weichteile erheblich gereizt würde.

Die Zähne des losgelösten Segmentes werden von einer Metallschiene kappenförmig umgriffen, die mit dem am Unterkieferrand

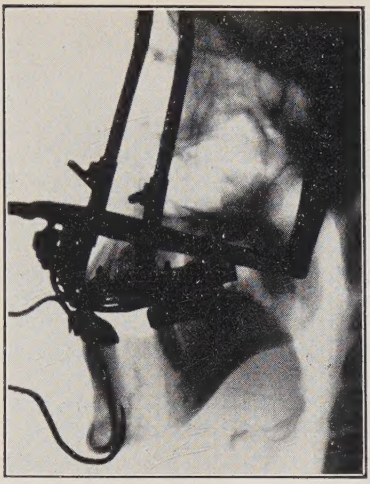
(I)

(II)

angreifenden Haken durch ein verschraubbares Scharnier in fester Verbindung steht, und weiterhin mit den Streben der Kopfkappe zu einem festen Ganzen verschraubt wird (siehe obige Beschreibung des Apparates und Bild III), sodaß das Bruchstück absolut fest sitzt, und daß nach Abwarten einiger Wochen die Überpflanzung des Knochens (Beckenkamm) vorgenommen werden kann. Die Anwendung der Extensionszange ist ziemlich einfach, eine stärkere Gewebsreizung noch in keinem Falle von Hakenextension beobachtet worden, sodaß alle Vorbedingungen gegeben sind, daß das Transplantat reaktionslos einheilen wird. Der Oberkiefer trägt einen einfachen Drahtverband, der

(III)

(IV)



mit den Kappen der Unterkieferfrontzähne verschnürt ist und so die normale Stellung der Zahnreihen zueinander sichert.

Bild III zeigt den Patienten während der Extension, Bild IV hält diese Situation im Röntgenbild fest, einen klaren Überblick über die Art und Wirkung der Extensionszange gebend. Die Extension ist nach der Konsolidation des Transplantates mit den Kieferstümpfen bereits zu entfernen, da es dann genügt, die Stellung der beiden Kiefer durch einfache Drahtverbände bis zu endgültiger Verheilung zu fixieren. Später hat dann noch eine Verbesserung des kosmetischen Erfolges durch orthodontische Regulierung zu erfolgen.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der Wert der Hakenextension für die Kieferorthopädie darin liegt, daß es mit ihrer Hilfe immer gelingt, schwerste Dislokationen, exogen und endogen bedingte Deformitäten auszugleichen und den Wiederaufbau durch pathologische oder traumatische Vorgänge verlorengegangener Knochensubstanz des Kiefers auszugleichen, bei denen keines der anderen zahlreichen kiefer-orthopädischen Hilfsmittel sich als annähernd wirksam genug erwies.

Zum Schlusse meiner Arbeit gestatte ich mir, meinen verehrten Lehrern Herrn Prof. Dr. Christ. Bruhn für die Übergabe des Themas und Herrn Prof. Dr. med. Aug. Lindemann für die Uebernahme des Referates zu danken.

Ich versichere hiermit an Eidesstatt, daß ich vorliegende Arbeit „Über die Anwendung der Extension in der Kieferorthopädie“ ohne jede fremde unerlaubte Hilfe angefertigt habe.

Literaturverzeichnis.

Bruhn: Zur Indikationsstellung für die Anwendung der verschiedenen Kieferstützapparate, D. gegenwärt. Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, H. II/III, III/IV, VII/VIII, 1917.

— Über Hakenextension in der Kieferchirurgie, Zeitschrift für Stomatologie, 1920.

— Gesichtsorthopädie in ihrem Zusammenwirken mit der Gesichtschirurgie, d. gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, H. IX/X.

Chr. Bruhn und M. Kühl: Schußverletzungen des Ober- und Unterkiefers, d. gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, H. I, 1935.

Hauptmeyer: Zur Behandlung der Schußverletzungen im Bereiche des Gesichtes mit bes. Berücksichtigung der Läsionen der Kiefer, d. gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, Heft I/II/III, 1915.

Herber: Die Frakturen der Kiefer, 1915.

Klapp-Schröder: Unterkieferschußbrüche und ihre Behandlung, 1911.

M. Kühl: Schußverletzungen des Oberkiefers, Schußverletzungen des Unterkiefers, H. I d. gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, 1915.

— Die Technik der Befestigung der Kieferstützapparate, d. gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, H. II/III, 1915.

Lindemann: Die Anwendung der Extension in der Kieferchirurgie, d. gegenwärt. Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, H. VII/VIII, 1917.

— mit Kühl: Die Folgen einer spät einsetzenden Behandlung der Kieferbeschädigungen und ihre Beseitigung, mit Kühl, d. gegenwärt. Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, H. IX/X, 1917.

— Die plastische Deckung der Unterkieferlücken, d. Chirurg, H. 18, 1929.

— Die chirurgisch-plastische Schließung der Kieferdefekte. Vortrag in Rom bei der Tagung „Der Federatione Stomatologica Italiana" vom 12.—18. Oktober 1929.

— Neuere Erfahrungen über die freie Knochentransplantation, d. gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, H. VII/VIII, 1917.

— Behandlungswege der Kieferverletzungen, d. gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen, 1916.

Lexer: Allgemeine Chirurgie, Bd. I u. II, 1916.

Matti: Knochenbrüche und ihre Behandlung, Bd. 1 u. 2, 1922.

Misch-Rumpel: Kriegsverletzungen der Kiefer und angrenzender Teile, 1916.

Rosenthal- Sonntag: Lehrbuch der Mund- und Kieferchirurgie, 1930.

Schröder: Frakturen und Luxationen der Kiefer, 1911.

Steinmann: Die Nagelextension der Knochenbrüche, 1912. Neue dtsch. Chirurgie, herausgeg. v. Prof. von Bruns, Bd. I.

Tomirdiaro, Olga: Extensionsbehandlung eines Unterkieferbruches mittels kombinierter Darcissac-Bruhn-Petroff-Methode. Dtsch. Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1931. Traumatologisches Institut, Leningrad.

Wasmund: Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels, 1927.

Witzel: Chirurgie und Prothetik bei Kieferkrankheiten, 1905.

Wollenberg: Orthopädische Chirurgie, 1913: Allg. Teil, Seite 1—10.
1. Allg. Gesichtspunkte bezügl. der Ätiologie;
2. Allg. Gesichtspunkte bezügl. der Therapie.

Lebenslauf.

Ich wurde am 28. Juni 1908 als drittälteste Tochter des Postmeisters Josef Fluck und seiner Frau Sybille, geb. Peters zu Düsseldorf-Gerresheim geboren.

Ab Ostern 1914 besuchte ich die Elementarschule in Düsseldorf-Gerresheim und kam dann 1918 nach Sittard in Holland ins Pensionat. Da dasselbe Ostern 1919 für Deutsche geschlossen wurde, ging ich nach Lütterade in Holland, kam dann Herbst 1919 nach Ratingen in das dortige Lyzeum. Ab Ostern 1920 besuchte ich die St. Annaschule in Düsseldorf und bestand hier am 6. Februar 1929 mein Abitur.

Im Herbst 1929 begann ich mein zahnmedizinisches Studium in Innsbruck. Im S.S. 1930 und W.S. 30/31 war ich in Münster i. Westf. und bestand hier Ende März 1931 mein Physikum mit „gut". Meine klinischen Semester verbrachte ich in Innsbruck, Wien und Düsseldorf. Meine Approbation als Zahnärztin erhielt ich am 20. März 1934 mit „gut".